

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗ ОШИБОК

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ (ВОМ)

### КАК ОСНОВА УСПЕШНОЙ РАЗРАБОТКИ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Е.Махлин design@schematica.ru

При разработке печатных плат необходимо обращать особое внимание на соответствие типов корпусов закупаемых компонентов и библиотечных посадочных мест под них. Нередки случаи, когда компоненты различных производителей (или разной даты производства) имеют одинаковые по названию, но различные по параметрам корпуса. Избежать связанных с этим ошибок позволит тщательная проверка всех компонентов перед началом работы со схемой и использование либо встроенных в САПР, либо ручных методов обновления и синхронизации библиотек компонентов.

**Н**едавно в наш дизайн-центр пришло обращение со сборочного производства с просьбой помочь решить проблему с одной из разработанных плат. Некий компонент не устанавливался на спроектированное под него посадочное место. Сначала мы предположили, что произошла ошибка при создании посадочного места. Однако в нашем КБ такие случаи практически исключены благодаря строгой системе определения и верификации посадочных мест. И действительно, проведенная проверка посадочного места (Footprint) на соответствие параметрам, указанным в документации производителя (datasheet), показала, что ошибок в проекте нет. В конце концов мы выяснили, что ошибка была внесена самим заказчиком в его же спецификацию, которая поступила в отдел закупки, – в ней было неправильно указано наименование компонента. В результате был закуплен компонент в неверном корпусе. Так ошибка всего в одной букве привела к угрозе срыва большого и серьезного контракта.

Из этого можно сделать лишь один вывод – прежде всего следует обращать внимание на тот перечень компонентов (спецификацию), который разработчик передает в отдел закупки и на

сборочное производство, и на его соответствие проекту печатной платы.

В предыдущих статьях мы говорили о связи между инженером-схемотехником и инженером-конструктором печатной платы. Эта связь касается различных аспектов проектирования. В этот раз мы обсудим факторы, связывающие в единый процесс проектирование печатного узла и его производство.

С одной стороны, информация о компонентах приходит в службу закупки и на производство обычно в очень плохом и неудобном виде, совершенно не подходящем для быстрой автоматизированной обработки инженерной службой. Малейшая ошибка, внесенная в эти списки на этапе обработки, может привести к тому, что будет закуплен и/или смонтирован компонент с неправильным номиналом или в неподходящем корпусе.

С другой же стороны, инженер-конструктор печатной платы руководствуется своим собственным файлом спецификации проекта (ВОМ – Bill Of Material), который не совпадает с закупочным списком. Изначально эту информацию он получает из электронной схемы заказчика, которая автоматически транслируется различными САПР (OrCAD, Concept HDL, Mentor, Altium и др.)

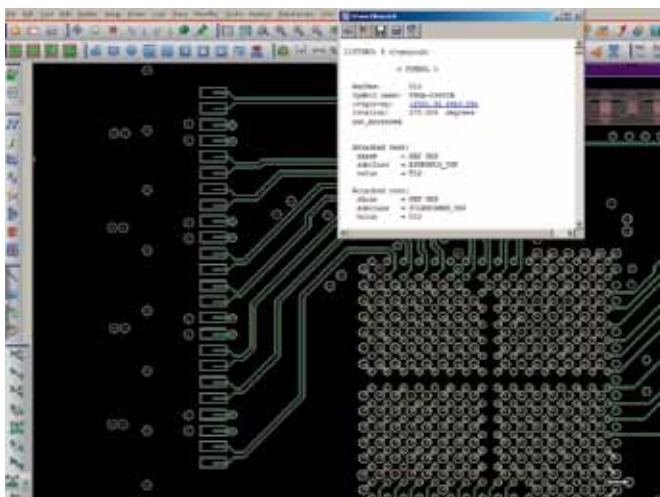


Рис.1. Параметр Symbol Name в САПР Cadence Allegro

в список цепей (Netlist) и заносится в программу проектирования печатной платы. И если не предпринять соответствующих мер, это может стать еще одним источником ошибок.

Например, в САПР ПП Cadence Allegro основным параметром, определяющим тип корпуса компонента, является его атрибут Symbol Name (рис.1), который автоматически получает свое имя из схемы в OrCAD или Concept HDL через атрибут PCB Footprint (рис.2). Нетрудно представить ситуацию, когда в отдельном проекте или даже в общей библиотеке компонентов отдела или предприятия существуют несколько разных компонентов с одинаковым именем корпуса, например, SOIC16. Причем это имя корпуса может быть определено в соответствии с именем (Package type), указанным в файлах документации производителя. Но у этих компонентов могут быть либо разные производители, либо в каталогах за разные годы информация о компонентах может различаться. Соответственно и физические параметры этих компонентов тоже будут различные, например, отличаться могут:

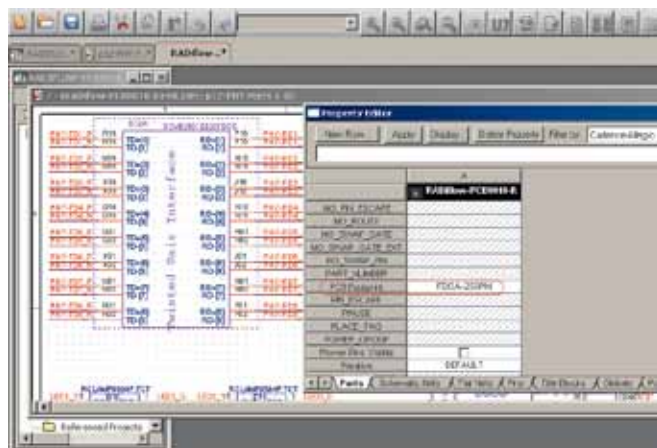


Рис.2. Атрибут PCB Footprint в схеме OrCAD

- физические размеры тела компонента;
- межцентровое расстояние между ножками;
- высота компонента;
- наличие термоплощадки и ее размер;
- размеры посадочных мест.

Рассмотрим эту проблему на конкретном примере.

В распоряжение нашего отдела закупки и в производственный отдел поступил от заказчика список компонентов для некоего проекта (рис.3). Обратим внимание на компоненты U13 и U14.

Как видно из файла BOM, компоненты U13 и U14 произведены одной фирмой (Maxim), но отличаются обозначениями в каталоге – U13 обозначен как MAX7356E, а U14 – MAX7304ETG.

Согласно документации производителя, компонент MAX7356E имеет тип корпуса 24 TQFN-EP (рис.4). По ссылке из этого файла мы можем попасть на чертеж компонента, по которому можно узнать номинальный размер тела компонента E – 4 мм (рис.5).

Теперь рассмотрим компонент U14 (MAX7304ETG). В документации на него указано такое же имя корпуса, как у предыдущего компонента – 24 TQFN-EP (рис.6).

Однако, следуя по ссылке, мы попадаем на чертеж компонента, где видим, что размеры компонента другие – номинальный размер тела E здесь равен 3,5 мм (рис.7)! То есть, несмотря на то, что эти компоненты имеют одно и то же имя корпуса (24 TQFN-EP), оказывается, что мы имеем дело с совершенно разными по своим размерам корпусами. Последствия таких ошибок очевидны.

Для рассмотренного случая исправить ошибку можно, задав одному из компонентов другое имя посадочного места (PCB Footprint), например,



Рис.3 Файл BOM одного из проектов

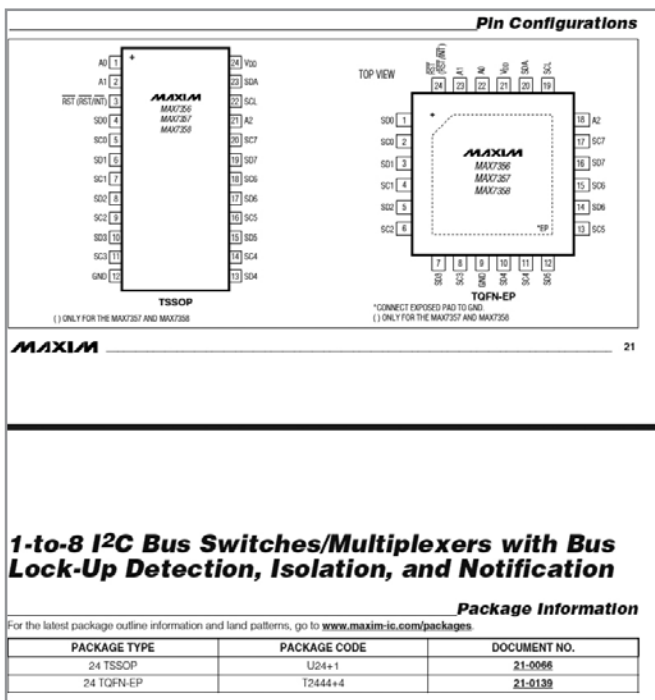


Рис.4. Фрагмент документации компонента U13 (MAX7356)

TQFN-EP-24\_3\_5, (3\_5 означает размер тела компонента 3,5 мм), затем создав в библиотеке САПР печатных плат новый символ с таким именем и сделав обновление для печатной платы.

Как же можно в принципе избежать ошибок такого рода? В начале работы необходимо убедиться, что в схеме нет разных компонентов с одинаковыми именами корпусов. Для этого используются возможности ERP-системы предприятия (Enterprise Resource Planning, "планирование ресурсов предприятия") или единой базы

данных компонентов предприятия в САПР ПП. Например, в САПР Cadence Allegro эта система называется CIS (Component Information System) и обеспечивает очень удобные возможности для управления единой библиотекой компонентов предприятия. Если этих средств нет, можно просто создать сводные таблицы компонентов посредством инструментов Microsoft Office или любых других приложений. В любом случае ставится одна задача - не допустить дублирования имен корпусов для разных компонентов. Для каждого элемента необходимо проверить соответствие библиотечного корпуса его техническому описанию в документации производителя.

Решать эту задачу будет проще, если в отделе разработки плат или на фирме, которая занимается заказным проектированием ПП, есть специалист, который занимается ведением библиотеки компонентов, как на уровне схемных символов, так и на уровне проектирования печатной платы, причем работая совместно с отделом закупок и складом.

Есть организации, которые возложили эту обязанность на своего субподрядчика, оказывающего услуги контрактной разработки и сборки плат. В таком случае, при необходимости создания нового компонента для схемы заказчик обращается к специалисту с целью проверить, не использовался ли ранее такой компонент другими отделами или инженерами предприятия. Затем инженер дает новому компоненту оригинальное имя и определяет его изображение для программ построения схем и разработки печатных плат. Так происходит синхронизация единой библиотеки компонентов для всего предприятия. В этом случае можно быть уверенным, что именно

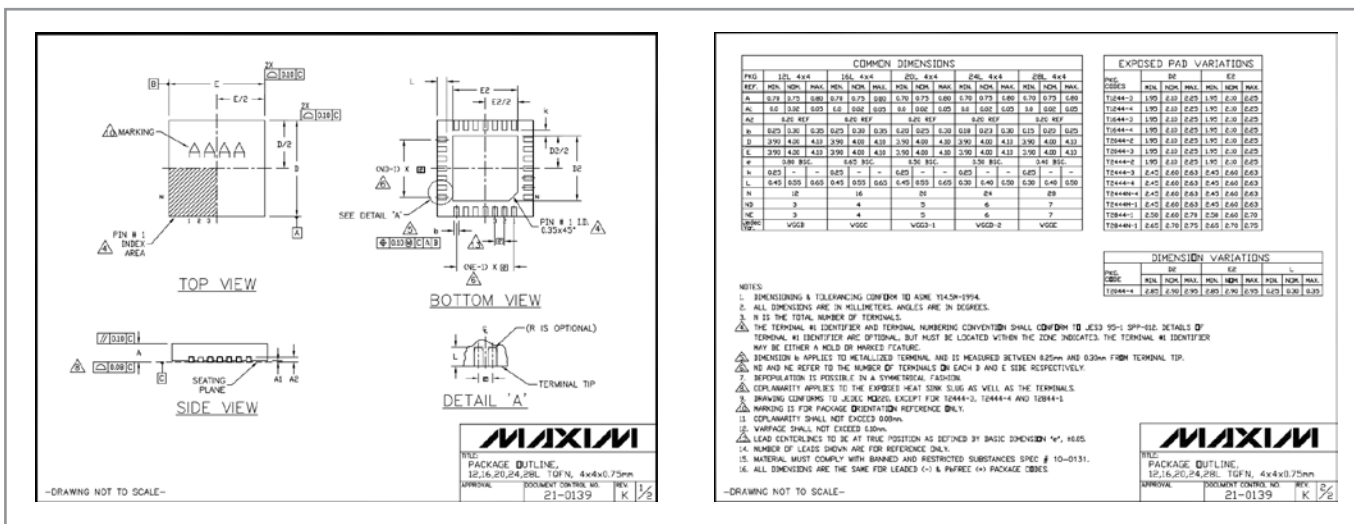


Рис.5. Чертеж с указанием размеров физических параметров компонента MAX7356

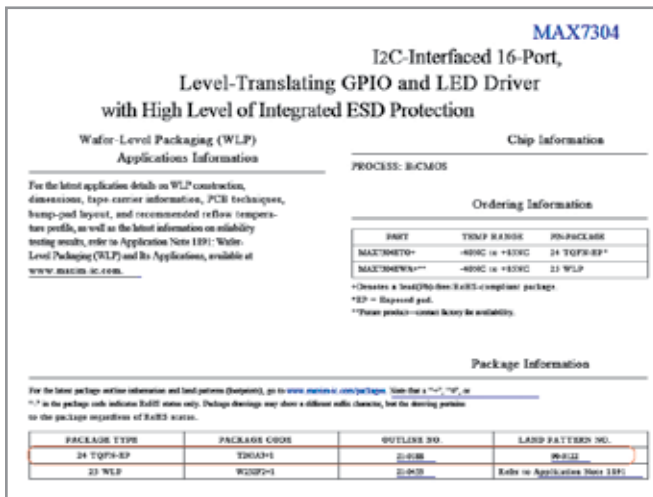


Рис.6. Фрагмент документации компонента U14 (MAX7304ETG)

те компоненты, которые были заявлены в BOM, будут закуплены у поставщика электронных компонентов, они же будут определены в схеме, и они же применены в программе проектирования печатной платы.

Заметим, что ситуация на многих российских предприятиях осложняется отсутствием единого стандарта на САПР для построения схем и проектирования печатных плат. Не только разные отделы, но и разработчики в одном отделе могут использовать разные и несовместимые САПР ПП. Такая ситуация крайне осложняет управление библиотекой компонентов предприятия.

Однако в случае внедрения единой САПР ПП (например, Cadence Allegro, которую наш холдинг активно использует в собственном КБ, а также предоставляет ее лицензии российским предприятиям), можно выстроить удобную, простую в использовании систему управления компонентами, которая позволит существенно сократить время на разработку новых печатных узлов и избавиться от ошибок, связанных с некорректным выбором компонентов на всех этапах проектирования и производства.

\*\*\*

Компания PCB technology и ее дочерняя фирма, КБ "Схематика", успешно внедряет на российских предприятиях САПР Cadence и систему управления единой библиотекой. При поставке САПР заказчикам предоставляется обширная базовая библиотека посадочных мест и внедряется "фирменная" методология безошибочного и эффективного проектирования печатных узлов. При выполнении заказов на проектирование

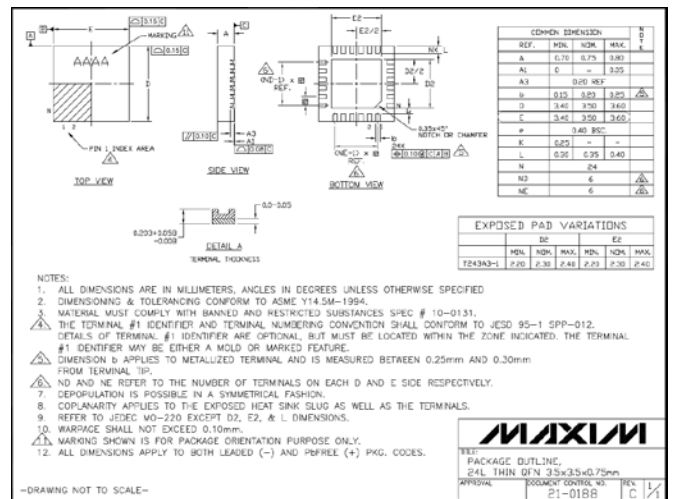


Рис.7. Чертеж компонента MAX7304ETG

плат используется и пополняется библиотека компонентов предприятия-заказчика.

Подробности о вариантах поставки и внедрения САПР Cadence Allegro можно узнать, обратившись по e-mail cad@pcbtech.ru